

JA-1985-01

(54) ATOMIZATION DEVICE

(11) 60-4714 (A) (43) 11.1.1985 (19) JP

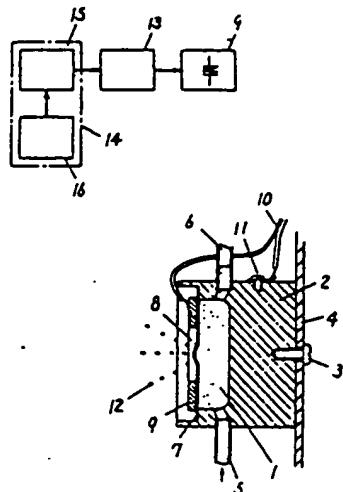
(21) Appl. No. 58-113713 (22) 23.6.1983

(71) MATSUSHITA DENKI SANGYO K.K. (72) SHINICHI NAKANE(2)

(51) Int. Cl. F23D11/34

**PURPOSE:** To reduce a thermal loss of driving energy and to obtain a sufficient volume of atomization in a smooth vibration by a method wherein a low signal driving energy in which an actual injection for atomization is not performed is kept applied even during a stopped time.

**CONSTITUTION:** Liquid is flowed into a pressurizing chamber 1 through a supplying pipe 5 and is filled in the mid part of gas discharging pipe 6 during atomization process. At a nozzle part 7 a piezoelectric element 9 is provided. When the piezoelectric element 9 is energized by a driving signal, the nozzle part 7 is also energized to vibrate, so that the liquid in the pressurizing chamber 1 is injected in atomized particles 12. A duty control part 14 is composed of a vibrating energy control part 15 for feeding a control signal to an oscillating operation part 13 so as to vary a driving signal at the oscillating driving part 13, i.e. a vibrating energy for the piezoelectric vibrating element 9 and a timer part 16 for controlling a variable time of a driving signal level.



Best Available Copy

239/102.2

述(a)の駆動波形に対応する圧電振動子の振幅変化を示す因で、定格状態の駆動振動レベルが印加されると振幅が徐々に増大していく様子がわかる。(c)は前述のデューティー制御時の噴霧度の時間特性を示している。

このように従来のデューティー制御では、(b)で示したように信号印加開始時は停止状態からの機械的振幅が追従せず、所定の時定数をもって定格状態に達している様子がわかる。すなわち、信号印加開始時は、加えられたエネルギー一分が全て機械的振動に寄与しているのではなく、大きなエネルギーを加えても熱損失となっている。それ故、電気から機械への変換効率を下げていた上、圧電振動子の接合部に対する機械的歪みも大きく使用上の寿命にも課題が残されていた。さらに、第1図(c)でわかるように、噴霧度の包絡線も信号印加開始時は徐々に増大している。すなわち、駆動波形の包絡線に比較して定常状態に達するまでの期間が非常に長く、デューティー制御で噴霧度調整する際に、時間化との対応がとりにくく最適制が面

倒であった。

#### 発明の目的

本発明はかかる従来の問題を解消するもので、デューティー制御による霧化装置開発時にも、駆動エネルギーの熱損失を下げ、圧電振動子の接合部に対する歪みを小さくし、スムーズな振動で十分な霧化度を得ることを目的とする。

#### 発明の構成

この目的を達成するために、本発明は、液体を充填する加圧室を備えたボディーと、前記加圧室に液体を供給するための供給部と、前記加圧室に臨むように設けたノズルを有するノズル部と、前記ノズル部を付勢して前記ノズルを加振する電気的振動子と、これらなる霧化器と、前記電気的振動子を所定の周波数で駆動する発振駆動部と、前記電気的振動子への駆動信号レベルを時間比で制御するデューティー制御部とから構成されている。

この構成によって、従来駆動信号の停止時間は信号レベルが零であったが、前記停止時間に相当するデューティー制御の期間、実際の噴霧には零

としない所定の小信号をレベルを印加するという作用を有する。

#### 実施例の説明

第2図で本発明の一実施例である霧化器について説明する。液体を充填する加圧室1を備えたボディー2は、ビス3で取付板4に固定されている。液体は供給パイプ5を介して前記加圧室1に入り、霧化動作中は、気体排出用のパイプ6の途中まで満たされる。7は加圧室1の一面に臨んで配されたノズル部7で、外周はボディー2に接合されている。ノズル部7の中央には、液滴吐出用の微細な孔を有する球面状の突起8が形成されている。さらにノズル部7には、円錐状の電気的振動子、ここで圧電素子9が接着されている。この圧電素子9は厚さ方向に分離された圧電セラミックで、ノズルとの接合面及び反対側の面には電極を有している。10は、圧電素子9へ駆動信号を伝達するリード線で、一方は圧電素子9の片方の電極面へ半埋接され、他方はボディー2へビス11で接続されている。駆動信号により圧電素子9の機

械的振動が励起されると、ノズル部7も付勢されて振動するので、結果として加圧室1内の液体が霧化粒子10となって吐出される。

ところで、加圧室1へ供給される液体は、霧化器設置構成で前記気体排出用のパイプ6途中まで充填してもよいが、別手段として、霧化器の設置構成では加圧室1及び排気パイプ6中は空で、液滴吐出シーケンスに入る前に、例えば排気パイプ6を通じて負圧を加え、液体を加圧室1に充填すると共に排気パイプ6途中まで引き上げてもよい。後者の手段によれば、ノズル孔部で液体中の不純物等が固化し、液滴を噴出できないという不具合が生じない。

第3図は、本発明の霧化装置のブロック構成図を示し、9は圧電振動子で発振駆動部13からの信号で機械的振動が励起される。前記発振駆動部の構成は、発振器を有する他動式であってもよいし9の圧電振動子の電気的特性を利用した自励式でもよい。14のデューティー制御部は、前記発振駆動部の駆動信号、すなわち、圧電振動子への

運動エネルギー量を可変すべく発振駆動部へ制御信号を送る運動エネルギー制御部15と、前述駆動信号レベルの可変時間を制御するタイマー部16から構成されている。

上記構成による駆動の状態を第4図に示す。(a)は駆動波形で、 $t = t_0$ で所定の駆動信号レベルが印加され、 $t = t_1$ まで実際の噴霧に必要な運動エネルギーが与えられている。 $t = t_1$ から $t = t_2$ までは、従来例における停止時間で、本発明では実際の噴霧に寄与しない所定レベルの運動エネルギーが印加されている。噴霧に寄与しないレベルとは、ノズル噴霧孔における液体の表面張力が破れない程度の圧電振動子への運動エネルギーを指す。(b)は、(a)の駆動波形に対する圧電振動子の振幅変化を示し、第1図の(b)に比較して $t = t_0$ から定常状態に達するまでの立ち上がりが非常に早い。また、小信号動作中も圧電振動子の機械的振動が励起されているので、噴霧に必要な大信号を印加した直後も振幅の立ち上がりがスマーズで、従来の熱損失は生じない。すなわち、変

換効率が高くなる。さらに、(c)は噴霧量の時間変化に対する包絡線を示し、第1図(c)に比べて駆動波形への追随性への良さがわかる。

第5図は、本発明の他の実施例を示し、(a)の駆動波形、(b)の振幅、(c)の噴霧量とも包絡線で表わしている。(a)の図でわかるように、従来の停止時間 $t = t_1$ から $t = t_2$ までの間が、 $t = t_3$ でレベルが変更された小さな駆動信号で印記されている。このように、 $t = t_1$ から $t = t_3$ までをさらに小さな信号レベルとしているのは、圧電振動子の振幅の立ち下がりを早くし、デューティー制御における噴霧の切れを切筋にするためである。そして、 $t = t_3$ から $t = t_2$ までは噴霧はしないが、 $t_1 < t < t_3$ の時間よりも大きな駆動信号を印加し、 $t = t_2$ からの機械的振動増大をさらに早めている。この構成により、(c)で示すように噴霧量の駆動波形に対する追随性はさらに良くなっている。

ところで、第5図では小信号レベルを2段階としているが、このようにステップ状ではなく連続

的に変化させても同様の効果は得られる。

#### 発明の効果

以上のように本発明の構成によれば、次の効果が得られる。

デューティー制御において、実際に噴霧しないレベルの小信号運動エネルギーを、従来の停止時間帯も印加しておくことにより、噴霧に必要な運動エネルギーを印加してから圧電振動子の機械的振幅が定常状態に達するまでの時間が短くなる。すなわち、電気運動エネルギーが熱損失となって失われるのを軽減すると同時に、圧電振動子の接合部における機械的歪みをも減少させる効果がある。さらに、実際の噴霧量の応答も早くなるので、時間比の制御による噴霧量調整も容易かつ確実に行なうことができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

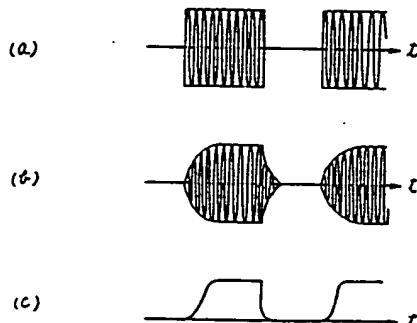
第1図a, b, cはそれぞれ従来のデューティー制御手段による駆動波形、振幅、噴霧量の時間変化を示す図、第2図は本発明の一実施例を示す構成図、第3図は同構成図のプロック

構成図、第4図a, b, cは同デューティー制御手段による駆動波形、振幅、噴霧量の時間変化を示す図、第5図a, b, cは本発明のデューティー制御手段の他の実施例による駆動波形、振幅、噴霧量の時間変化を示す図である。

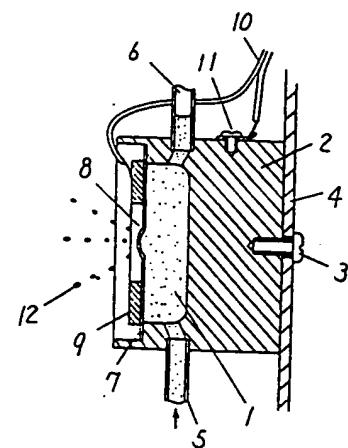
1……加圧室、2……ボディー、5……供給部、7……ノズル部、9……電気的振動子、13……発振駆動部、14……デューティー制御部。

代理人の氏名 弁理士 中尾敏男ほか1名

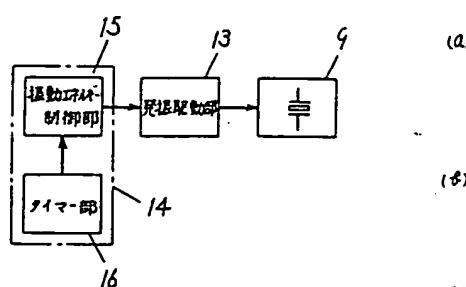
第 1 図



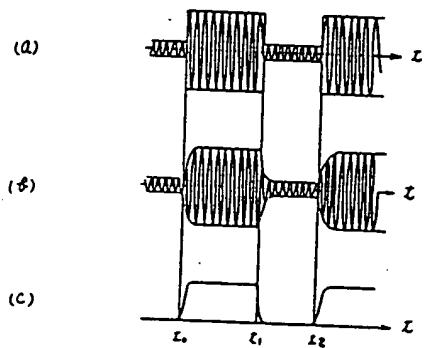
第 2 図



第 3 図



第 4 図



特許第60-4714(5)

手続補正書(方式)

昭和58年10月4日

特許庁長官殿

1 事件の表示

昭和58年特許第113713号

2 発明の名称

省化装置

3 補正をする者

原付との同意  
住所 大阪府門真市大字門真1006番地  
名 作 (582) 松下電器産業株式会社  
代 表 者 山下俊彦

4 代理人 T-571

住所 大阪府門真市大字門真1006番地  
松下電器産業株式会社内

氏名 (5971) 井理士 中尾敬男  
(ほか1名) 

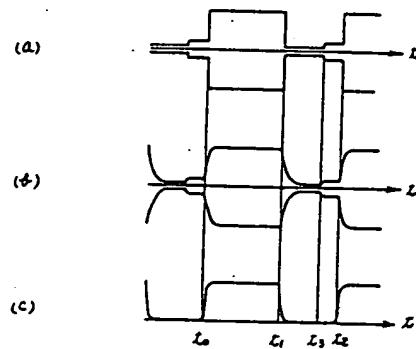
5 補正命令の日付

昭和58年9月27日

6 補正の対象

明細書の図面の簡単な説明の欄

第5図



6. 補正の内容

明細書第10頁第1行目～第5行目に記載の

「第4図a, b, cは……示す図である。」を下記の通り補正します。

「第4図は同デューティ制御手段による驱动波形、  
振動、噴霧量の時間変化を示す図、第5図は本発明のデューティー制御手段の他の実施例による驱动波形、振動、噴霧量の時間変化を示す図である。」

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A)

昭60-4714

⑫ Int. Cl.  
F 23 D 11/34

識別記号

厅内整理番号  
A 6448-3K

⑬ 公開 昭和60年(1985)1月11日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭ 霧化装置

⑮ 特 願 昭58-113713

⑯ 出 願 昭58(1983)6月23日

⑰ 発明者 中根伸一

門真市大字門真1006番地松下電  
器産業株式会社内

⑱ 発明者 前原直方

門真市大字門真1006番地松下電  
器産業株式会社内

⑲ 発明者 山本一志

門真市大字門真1006番地松下電  
器産業株式会社内

⑳ 出願人 松下電器産業株式会社

門真市大字門真1006番地

㉑ 代理人 弁理士 中尾敏男 外1名

明細書

1. 発明の名称

霧化装置

2. 特許請求の範囲

(1) 液体を充填する加圧室を備えたボディーと、前記加圧室に液体を供給するための供給部と、前記加圧室に盛りたてたノズルを有するノズル部と、前記ノズル部を付設して前記ノズルを加振する電気的振動子とからなる霧化器と、前記電気的振動子を所定の周波数で駆動する駆動駆動部と、前記電気的振動子への駆動信号レベルを時間化で制御するデューティー制御部とから構成された霧化装置。

(2) 霧化に必要な所定の小荷りレベルを印加する時間と、霧化しない所定の小荷りレベルを印加する時間との比を制御する前記デューティー制御部から構成された特許請求の範囲第1項記載の霧化装置。

(3) 霧化しない所定の小荷りレベルを複数レベル設けたデューティー制御部から構成された特許請求

求の範囲第2項記載の霧化装置。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、灯油や軽油等の液体燃料、水、溶液液、記録液等を、電気的振動子を用いて霧化する液体の霧化装置に関する。

従来例の構成とその問題点

従来から液体の霧化装置には、種々のものが提案されており、電気的振動子の振動現象を利用したものが多く見受けられる。

電気的振動子の中、正弦振動子を用いた超音波霧化装置で噴霧度を調整する手段に、正弦振動子をその機械的共振点附近で共振駆動させ、駆動回りの印加時間と停止時間の比を変えるものがある。このデューティー制御の様子を第1図に示す。(a)は共振回りを所定の周期で印加したり、停止したりしている駆動波形の時間変化を示している。上記停止時間内は駆動回りは全く印加されておらず、所定の周期後に定常状態、すなわち、実際に霧化するレギュルの駆動回りを印加している。(b)は前